

## ANTIBACTERIAL CONTACT LENS

### Bibliographic Fields

**Publication number:** JP4076518 (A)  
**Publication date:** 1992-03-11  
**Inventor(s):** SAKUMA SHUJI; ATSUMI KIMINORI; INOSE AKIRA  
**Applicant(s):** SANGI KK  
**Classification:**  
**- international:** G02C7/04; A61L2/16; G02B1/04; G02C7/04; A61L2/16; G02B1/04; (IPC1-7): G02C7/04  
**- European:** A61L2/16; G02B1/04B2  
**Application number:** JP19900189404 19900719  
**Priority number(s):** JP19900189404 19900719

### Abstract

**PURPOSE:** To obtain superior antibacterial property and oxygen permeability and to eliminate adverse influence upon a human body by adding antibacterial ceramic.

**CONSTITUTION:** Apatite ceramic is used in consideration of affinity with the human body, dispersion into a contact lens blank material polymer, kneading, and elution of antibacterial metal from the contact lens. Then an ion exchange method is used as a method which carries the antibacterial metal such as silver, copper, and zinc without dissolving the metal out. The ceramic in use is preferably particulate and when the powder is  $\leq 5\mu\text{m}$  and the carrying amount of the metal is  $\geq 0.0001\%$ , sufficient antibacterial property is obtained. This ceramic is kneaded homogeneously with the contact lens blank material and mixed by an usual method for molding.; Much addition exerts adverse influence upon the property of the contact lens such as transmissivity, plasticity, and elasticity, so the ceramic is added by several %. Consequently, a user wearing the contact lens feels no foreign matter while its transmissivity is not affected, and the antibacterial property can be displayed.

~~~~~  
Bibliographic data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

### 明細書

#### 1.発明の名称

抗菌性コンタクトレンズ

### Claims

#### 2.特許請求の範囲

(1)

### Specification

#### 1.Title of Invention

antimicrobial contact lens

#### 2.Claim (s )

(1)

銀亜鉛及び銅から選ばれた金属を担持させた抗菌性セラミックスを練り込み、或はコーティングさせたことを特徴とするコンタクトレンズ。

(2)

セラミックスがハイドロキシアパタイトである請求項(1)のコンタクトレンズ。

(3)

抗菌性セラミックスがシリカ系セラミックスである請求項(1)のコンタクトレンズ。

## Specification

### 3.発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明はコンタクトレンズ、詳しくは銀及び銅から選ばれた抗菌性金属を担持させた抗菌性セラミックス、或はその焼成物を練り込み、或いはコーティングさせた抗菌性を有するコンタクトレンズに関するものである。

#### (従来技術)

眼鏡の代りにコンタクトレンズが使用されていることは周知である。これらコンタクトレンズには、ポリメタクリル酸メチルを主成分とする硬質レンズ(いわゆるハードコンタクト)、ポリ 2-ヒドロキシエチルメタクリレート主成分とする軟質レンズ(いわゆるソフトコンタクト)などがあり、まれにコーラゲンなどの天然高分子、ガラス又はセラミックスなどを成分とするコンタクトレンズも存在している。コンタクトレンズは、直接眼に装着して使用されるため、その装着に際して、コンタクトレンズは常に体液及び空気と接触している。このためコンタクトレンズには体液成分、空気中の細菌及びゴミが付着し、細菌の温床になり易く、外傷を起こす危険もある。又コンタクトレンズは角膜組織の新陳代謝を阻害しない様酸素透過性に優れている必要がある。これらの理由により、コンタクトレンズの使用には細心の注意が払われ、様々な素材が検討されているが、これらの要件を充分に満足させているものは開発されていない。

#### (本発明が解決しようとする課題)

本発明は、細菌の繁殖を妨げ、酸素の透過性が良好で、角膜組織を保護し外傷の発生を抑制するコンタクトレンズを提供することを目的としている。

#### (課題を解決するための手段

及び作用)

contact lens . which designates that it kneads antimicrobial ceramic which bears the metal which is chosen from silver zinc and copper or coating it does as feature

(2)

contact lens . of Claim (1) where ceramic is hydroxyapatite

(3)

contact lens . of Claim (1) where antimicrobial ceramic is silica type ceramic

### 3.Detailed Description of the Invention

#### (Industrial Area of Application )

As for this invention as for contact lens , details antimicrobial ceramic , which bears antimicrobial metal which is chosen from silver and copper or sinter is kneaded, or it is something regarding contact lens which possesses antimicrobial which coating is done.

#### [Prior Art ]

It is widely known for contact lens to be used in place of eyeglasses . hard lens which designates polymethylmethacrylate as main component (so-called hard contact ) , there is a flexible lens (so-called soft contact ) etc which designates poly 2- hydroxyethyl methacrylate as main component in these contact lens , also contact lens which designates collagen or other natural polymer , glass or ceramic etc as component rarely exists. As for contact lens , mounting directly in eye, because it is used, as for contact lens it contacts with normally body fluid and air at time of mount. Because of this there is also a hazard where bacterium and the garbage in body fluid component , air deposit in contact lens , are easy to become hot bed of bacterium , physical trauma cause. In addition as for contact lens in order inhibition not to do metabolism of cornea tissue , it is necessary to be superior in oxygen permeability . By these reasons, prudent note is paid by use of contact lens , the various material is examined, but those which satisfy these requisite with satisfactory are not developed.

#### (Problem That This Invention Seeks to Solve )

this invention obstructs propagation of bacterium , permeability of the oxygen is satisfactory, it protects cornea tissue and it designates that contact lens which controls occurrence of physical trauma is offered as the objective .

means in order to solve problem

And action)

亜鉛、銀及び銅から選ばれた抗菌性金属を担持させた抗菌性セラミックスを、従来使用しているコンタクトレンズの素材に練り込んでコンタクトレンズを作るか、コンタクトレンズの表面に抗菌性セラミックスをコーティングすることにより、細菌の繁殖を妨げ、酸素の透過性に優れ、角膜組織を保護するコンタクトレンズを提供できることを認めて本発明を完成することができた。本発明に使用できるセラミックスは、従来使用しているコンタクトレンズ素材と均質に分散し、かつ人体に無害である必要があり、ゼオライト、珪酸塩のようなシリカ系、炭酸カルシウム系、及びリン酸カルシウムなどのリン酸系のセラミックスを使用できる。人体への親和性、コンタクトレンズ素材ポリマーへの分散、練り込み、及びコンタクトレンズからの抗菌性金属の溶出性などを考えると、ハイドロキシアパタイト、フッ化アパタイトなどのアパタイト系セラミックスの使用が好ましく、透明性のみを考えると、シリカ系、セラミックスの使用が好ましいと云える。これらのセラミックスに銀、銅及び亜鉛などの抗菌性金属を溶出することのない称担持させる方法としては、イオン交換法により担持させることが好ましい。イオン交換法により抗菌性金属を担持させたセラミックスは、金属塩を吸着担持させたものに比し、金属塩の対アニオンによる影響を受けないため、金属塩として脱着することがないので金属の溶出が極めて少ないからである。上記したセラミックス類は、いずれも無機イオン交換体としての性質を有するので、抗菌性セラミックスはいずれも類似の方法で製造することができるが、ハイドロキシアパタイトを例にとって本願に使用する抗菌性セラミックスの製法を以下に詳しく説明する。

常法により合成されたハイドロキシアパタイト、或は骨、その他よりえられた天然ハイドロキシアパタイトの微粉末をカラムにつめ、水溶性の銀又は銅の金属塩、例えば硝酸銀、塩化銅など、の水溶液を展開溶液としてカラム中を流下させる。或は微粉末ハイドロキシアパタイトの懸濁液に水溶性金属塩水溶液を添加して、ある時間激しく攪拌するなどの処理により、ハイドロキシアパタイト中の  $\text{Ca}^{++}$  の一部が、使用した金属塩の金属イオンに置換され、抗菌性ハイドロキシアパタイトを生成する。 $\text{Ca}^{++}$  と置換される金属イオンの量は、処理温度、処理時間、使用する金属塩の種類と量により任意に選択することが可能である。このようにして得られた抗菌性ハイドロキシアパタイトは十分に水洗して付随する金属及びカルシウム塩を除去し、乾燥、粉碎することにより使用する。イオン交換法によりセラミックスに金属を担持させる方法を示したが、イオン

Kneading in material of contact lens which uses antimicrobial ceramic which bears antimicrobial metal which is chosen from zinc, silver and copper, until recently to make contact lens, or to obstruct propagation of bacterium by the coating doing antimicrobial ceramic in surface of contact lens, in permeability of the oxygen being superior, Recognizing fact that contact lens which protects cornea tissue can be offered, it could complete this invention. ceramic which can be used for this invention can disperse to contact lens material and uniform which have been used until recently, it is necessary at same time to be harmless in human body, can use silica type, calcium carbonate system, and ceramic of calcium phosphate or other phosphoric acid type like zeolite, silicate. When of dispersion, kneading to affinity, contact lens material polymer to human body, and the elution behavior etc of antimicrobial metal from contact lens are thought, use of hydroxyapatite, fluoride apatite or other apatite ceramic is desirable, when of only transparency is thought, you can say that use of silica type, ceramic is desirable. Name which does not have fact that silver, copper and zinc or other antimicrobial metal are eliquated in these ceramic as method which is borne, to bear with the ion exchange method it is desirable. Because, to compare ceramic which bears antimicrobial metal with ion exchange method, to those which metal salt adsorptive loading are done, because influence is not received with counter anion of metal salt, are not times when detachment it does as metal salt because liquation of metal quite is little. Because ceramic which you inscribed have property in each case and as inorganic ion exchange body, in each case can produce antimicrobial ceramic with similar method, but production method of antimicrobial ceramic which uses hydroxyapatite for this application for example is explained in detail below.

hydroxyapatite, or bone which is synthesized by conventional method, from in addition fine powder of natural hydroxyapatite which is obtained it flows down in the column in column with, aqueous solution such as nail and metal salt, for example silver nitrate, copper chloride of water soluble silver or copper as spreading solution. Or adding water soluble metal salt aqueous solution to suspension of fine powder hydroxyapatite, portion of  $\text{Ca}^{++}$  in hydroxyapatite, is substituted by metal ion of metal salt which is used by or other treatment which a certain time agitates extremely, forms the antimicrobial hydroxyapatite.  $\text{Ca}^{++}$  as for quantity of metal ion which is substituted, it is possible to select in option treatment temperature, process time, due to kind and amount of the metal salt which is used. antimicrobial hydroxyapatite which it acquires this way water wash doing in the satisfactory, removes metal and calcium salt which are annexed, uses drying and by powder fragment doing. In ion exchange method method which bears metal in jp9 ceramic

交換法によらず、ハイドロキシアパタイト合成時に水溶性金属塩を共存させ、常法によりハイドロキシアパタイトを沈降させる方法によっても目的とする抗菌性ハイドロキシアパタイトが得られることは当業者は容易に類推できることと云えよう。この方法においても金属塩の添加量は前記の方法に準じて決定することができる。得られた抗菌性セラミックスは、担持した金属を溶出することが極めて少なく、熱に対しても安定で焼成しても抗菌性を失わない。又焼成により担持された金属は結合を強くするので、その溶出量は更に減少する。従って得られた抗菌性セラミックスを焼成後粉碎して使用することは好ましいと言える。又、ハイドロキシアパタイトの代わりに二酸化珪素を用いて同様に製造して、金属含有のシリカ系抗菌剤を得ることができる。

このようにして得られた抗菌性セラミックスの銀、亜鉛、又は銅の置換量は、常法の分析法により容易に測定できる。使用するセラミックスは微粉であることが好ましいことは当然であり  $5\mu\text{m}$  以下、金属の担持量は  $0.0001\%$  以上であれば十分な抗菌性を示す。しかしながら、多量に担持させると、セラミックスの結晶構造に影響を及ぼし、その物性を変化させるので好ましくなく、一般に  $10\%$  以下、好ましくは  $0.001\% \sim 5\%$  の置換度で充分である。

このようにして得られた抗菌性セラミックスを、従来使用されているコンタクトレンズ素材、例えばポリシロキサニルメタクリレート、ポリ 2-ヒドロキシエチルメタクリレート、その他、に均質に練り込み、常法により混合成形した後、切削、研磨してレンズに仕上げると、レンズ表面に平行に金属粒子が露出する。抗菌性セラミックスのコンタクトレンズ素材への多量の添加はコンタクトレンズの透光性、可塑性、弾性などの物性に悪影響を及ぼすので好ましいとは云えず、数%の添加で十分に目的を達成することができる。

このようにして得られた抗菌性セラミックス含有コンタクトレンズは、眼に装着しても透光性に影響がなく、異物感がない上、レンズに接触した細菌に対し、抗菌性を発揮する。即ち金属は活性酸素を発生させる一方、そのことにより一般細菌やカビを死滅させる。逆に言えば、常時、大気中には、一般細菌やカビが存在し、目に入っているため、本発明によるコンタクトレンズは装着中は酸素を発生し続ける。ということはとりもなおさず抗菌をし続ける。

was shown but, with ion exchange method, at time of hydroxyapatite synthesis coexisting, with conventional method you will be able to call water soluble metal salt thing which as for antimicrobial hydroxyapatite which even with method which settling it does hydroxyapatite it makes objective being acquired as for person skilled in the art easily analogy it is possible. Regarding to this method, it can decide addition quantity of metal salt according to aforementioned method. As for antimicrobial ceramic which it acquires, quite it is few, to liquate the metal which is borne vis-a-vis heat even when calcining in stability, do not lose antimicrobial. In addition because metal which is borne by calcining makes connection strong, furthermore it decreases eluate quantity. Therefore after calcining powder fragment doing antimicrobial ceramic which is acquired, you can call that you use that it is desirable. Producing in same way in place of also, hydroxyapatite making use of the silicon dioxide, it can acquire silica type antibacterial of metal-containing.

It can measure silver, zinc, of antimicrobial ceramic which it acquires this way or amount of substitution of copper, easily due to analytical method of conventional method. As for ceramic which you use as for being desirable to be a fine powder, being proper, support amount of  $5\mu\text{m}$  or less, metal if it is  $0.0001\%$  or more, shows satisfactory antimicrobial. But, when it bears in large amount, to exert influence on crystal structure of ceramic, because property it changes, it is not desirable, it is a satisfactory generally with degree of substitution of  $10\%$  or less, preferably  $0.001\% \sim 5\%$ .

antimicrobial ceramic which it acquires this way, until recently are used the contact lens material, for example polysiloxanyl methacrylate, poly 2-hydroxyethyl methacrylate, in addition, in uniform to knead, with conventional method, after mixing forming, shaving, grinding, finish \*\* with, metal particle exposes parallel to lens surface in lens. Because addition of large amount to contact lens material of antimicrobial ceramic causes the adverse effect to translucent, plasticity, elasticity or other property of contact lens, it is desirable with you cannot say, number % can achieve objective to satisfactory with addition.

In addition to antimicrobial ceramic content contact lens which it acquires this way, mounting in eye, is not influence in translucent, being the foreign matter feel, antimicrobial is shown vis-a-vis bacterium which contacted the lens. Namely although active oxygen is generated general bacterium and mold extermination it does metal with especially. Speaking conversely, general bacterium and mold exist during usual and atmosphere, because it has entered into eye, as for the contact lens while mounting continue to generate oxygen with this invention. With it does not correct either taking and continues to do antimicrobial that you say.

コンタクトレンズ素材に抗菌性セラミックスを練り込んで使用する方法について説明したが、この抗菌性セラミックスを接着性アクリル系エマルジョンに分散させ、コンタクトレンズ表面にコーティング、又はスパッタリング法によりコーティングしても目的を達成できることは当然である。以下に実施例を示して本発明を具体的に説明する。

#### 実施例

##### 例 1)

銀及び亜鉛各 2%を含有させた抗菌性ハイドロキシアパタイトを 1,200℃で焼成後、粉碎して微粉末を得た。この微粉末 0.01 重量%、0.3 重量%、1.5 重量%をそれぞれ 2-ヒドロキシエチルメタクリレート及びエチレングリコールジメタクリレートの混合モノマーに溶解させ、試験管に注入して恒温水槽中にて重合させた。重合物をボタン状に加工し、切削研磨法にて抗菌性、含水性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

##### 例 2)

銀及び銅各 2%を含有させた抗菌性ハイドロキシアパタイトを粉碎して微粉末を得た。この微粉末 0.01 重量%、0.1 重量%、1.0 重量%をそれぞれシロキサニルメタクリレート及びメチルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレートの混合モノマーに溶解させ、試験管に注入して恒温水槽にて重合させた。重合物をボタン状に加工し、切削研磨法にて抗菌性、酸素透過性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

##### 例 3)

銀 2%、亜鉛 1%を含有させた抗菌性シリカを粉碎して微粉末を得た。この微粉末 0.01 重量%、0.1 重量%、1.0 重量%をそれぞれ 2-ヒドロキシエチルメタクリレート、N-ビニルピロリドンメチルメタクリレート及びエチレングリコールジメタクリレートの混合モノマーに溶解させ、試験管に注入して恒温水槽にて重合させた。重合物をボタン状に加工し、切削研磨法にて抗菌性、含水性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

##### 例 4)

Kneading antimicrobial ceramic in contact lens material, you explained concerning method which you use, but dispersing this antimicrobial ceramic to adhesiveness acrylic type emulsion, coating doing in contact lens surface with coating, or sputtering method, it is proper to be able to achieve objective. Showing Working Example below, you explain this invention concretely.

#### Working Example (s)

##### Example 1)

1,200 \* with after calcining, powder fragment doing antimicrobial hydroxyapatite which contains silver and zinc each 2%, it acquired fine powder. Respectively 2 -hydroxyethyl methacrylate and melting this fine powder 0.01weight %, 0.3 wt%, 1.5weight % in mixed monomer of ethyleneglycol dimethacrylate, filling to test tube, you polymerized in constant temperature aquarium. polymer was processed in button, antimicrobial, hydratable contact lens was acquired with the shaving polishing method. Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance, oxygen permeability, antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

##### Example 2)

powder fragment doing antimicrobial hydroxyapatite which contains silver and copper each 2%, it acquired fine powder. Melting this fine powder 0.01weight %, 0.1 weight %, 1.0weight % in respective siloxanyl methacrylate and mixed monomer of methyl methacrylate, ethyleneglycol dimethacrylate, filling to test tube, you polymerized with constant temperature aquarium. polymer was processed in button, antimicrobial, oxygen permeability contact lens was acquired with the shaving polishing method. Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance, oxygen permeability, antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

##### example 3)

powder fragment doing antimicrobial silica which contains silver 2%, zinc 1%, it acquired the fine powder coming. Respectively 2 -hydroxyethyl methacrylate, N- vinyl pyrrolidone methyl methacrylate and melting this fine powder 0.01weight %, 0.1 weight %, 1.0weight % in mixed monomer of ethyleneglycol dimethacrylate, filling to test tube, you polymerized with constant temperature aquarium. polymer was processed in button, antimicrobial, hydratable contact lens was acquired with the shaving polishing method. Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance, oxygen permeability, antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

##### Example 4)

銀 2%、銅 1%を含有させた抗菌性シリカを粉碎して微粉末を得た。この微粉末 0.01 重量%、0.1 重量%、1.0 重量%をそれぞれシロキサニルメタクリレート、トリフロオロメタクリレート、メチルメタクリレート及びエチレングリコールジメタクリレートの混合モノマーに溶解させ、試験管に注入して恒温水槽にて重合させた。重合物をボタン状に加工し、切削研磨法にて抗菌性、酸素透過性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

#### 例 5)

ターゲットは銀 3%を含有した抗菌性ハイドロキシアパタイトを圧縮成形し、1,000°Cで 5 時間焼成した円盤を用いた。RF スパッタ装置のスパッタ条件を Ar ガス、 $4 \times 10^{-3}$  トール、基質温度 40°C、電力 200W で 30 分操作し、抗菌性ハイドロキシアパタイトをコンタクトレンズ表面にコーティングしたポリシロキサニルメタクリレート及びポリメチルメタクリレート主体の抗菌性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

#### 比較例 1)

2-ヒドロキシエチルメタクリレート及びエチレングリコールジメタクリレートの混合モノマーを試験管に注入して恒温水槽中にて重合させた。重合物をボタン状に加工し、切削研磨法にて含水性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

#### 比較例 2)

シロキサニルメタクリレート、メチルメタクリレート及びエチレングリコールジメタクリレートの混合モノマーを試験管に注入して恒温水槽にて重合させた。重合物をボタン状に加工し、切削研磨法にて酸素透過性コンタクトレンズを得た。得られたコンタクトレンズの金属溶出度、光線透過率、酸素透過率、抗菌性及び刺激性を試験し、以下の表のような結果を得た。

#### (発明の効果)

powder fragment doing antimicrobial silica which contains silver 2%, copper 1%, it acquired the fine powder . Melting this fine powder 0.01weight %, 0.1 weight %, 1.0weight % in respective siloxanyl methacrylate , tri fluoro methacrylate , methyl methacrylate and mixed monomer of ethyleneglycol dimethacrylate ,filling to test tube , you polymerized with constant temperature aquarium . polymer was processed in button , antimicrobial , oxygen permeability contact lens was acquired with the shaving polishing method . Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance , oxygen permeability , antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

#### Example 5 )

antimicrobial hydroxyapatite which contains silver 3% compression molding it did target , 1,000 \*with 5 hours it used disc which is calcined. sputter condition of RF sputtering apparatus 30 minutes was operated with Argas , 4X 10-3Torr , substrate temperature 40\* , electric power 200W, the antimicrobial hydroxyapatite antimicrobial contact lens of poly siloxanyl methacrylate and polymethylmethacrylate main component which coating are done as acquired in contact lens surface . Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance , oxygen permeability , antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

#### Comparative Example 1)

2 -hydroxyethyl methacrylate and filling mixed monomer of ethyleneglycol dimethacrylate to test tube , you polymerized in constant temperature aquarium . polymer was processed in button , hydratable contact lens was acquired with the shaving polishing method . Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance , oxygen permeability , antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

#### Comparative Example 2)

Filling mixed monomer of siloxanyl methacrylate , methyl methacrylate and ethyleneglycol dimethacrylate to test tube , you polymerized with constant temperature aquarium . polymer was processed in button , oxygen permeability contact lens was acquired with the shaving polishing method . Degree of metal leaching of contact lens which it acquires, light transmittance , oxygen permeability , antimicrobial and the stimulation were tested, result as in chart below was acquired.

#### (Effect of Invention )

表) 試験結果

|       | 抗菌剤<br>添加量 (%) | 金属溶出度       | 光線<br>透過率 | 酸素透過率                | 抗菌性 | 刺激性 |
|-------|----------------|-------------|-----------|----------------------|-----|-----|
| 例1    | 0.01           | 銀 -<br>亜鉛 - | 98 %      | $10 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 0.3            | 銀 -<br>亜鉛 - | 98 %      | $12 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 1.5            | 銀 -<br>亜鉛 - | 97 %      | $15 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
| 例2    | 0.01           | 銀 -<br>銅 -  | 98 %      | $27 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 0.1            | 銀 -<br>銅 -  | 98 %      | $30 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 1.0            | 銀 -<br>銅 -  | 97 %      | $38 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
| 例3    | 0.01           | 銀 -<br>亜鉛 - | 99 %      | $10 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 0.1            | 銀 -<br>亜鉛 - | 99 %      | $13 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 1.0            | 銀 -<br>亜鉛 - | 98 %      | $17 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
| 例4    | 0.01           | 銀 -<br>銅 -  | 99 %      | $35 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 0.1            | 銀 -<br>銅 -  | 99 %      | $40 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
|       | 1.0            | 銀 -<br>銅 -  | 99 %      | $45 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
| 例 5   |                | 銀 -         | 99 %      | $32 \times 10^{-11}$ | 良   | 無し  |
| 比較例 1 |                |             | 98 %      | $8 \times 10^{-11}$  | 無し  | 無し  |
| 比較例 2 |                |             | 98 %      | $25 \times 10^{-11}$ | 無し  | 無し  |

—は検出限界以下であったことを示す。

検出限界 銀 : 0.01 ppm

亜鉛 : 0.2 ppm

銅 : 0.1 ppm

本発明によりえられるコンタクトレンズは、従来の素材に抗菌性セラミックスを添加するだけで簡単にえられる上、抗菌性セラミックスに含有させる金属量を目的に応じて任意に変ええる。従って、コンタクトレンズとして要求されている抗菌性、酸素透過性などがすぐれ、加えて金属の溶出がないので人体に悪影響を及ぼすことがない。

代理人 弁理士 桑原英明

(自発)手続補正書

平成2年10月23日特許庁長官 植松敏殿

1.

事件の表示 平成2年特許願第189404号

2.

In addition to fact that contact lens which is obtained by this invention just adds antimicrobial ceramic to conventional material and being obtained simply, it can change amount of metal which is contained in antimicrobial ceramic into option according to objective. Therefore, antimicrobial, oxygen permeability etc which is required as contact lens, to be superior, adding, because there is not liquation of metal, there are not times when it causes adverse effect to human body.

representative patent agent Kuwahara Hideaki

(Spontaneousness) filing amendment

Uematsu Satoshi 1990 October 23 day Japan Patent Office directors

1.

Indicator 1990 Japan Patent Application 189404 number of incident

2.

発明の名称 抗菌性コンタクトレンズ

Title of Invention antimicrobial contact lens

3.

3.

補正をする者

Person who does correction

事件との関係 特許出願人

Related patent applicant of incident

名称 株式会社サンギ

title Sangi, K.K. (DB 69-433-9367 )

代表者 佐久間周治

Representative Sakuma Shuji

4.

4.

代理人

representative

氏名(7051)弁理士 桑原英明

name (7051) patent agent Kuwahara Hideaki

5.

5.

補正命令の日付 自発

date spontaneousness of correction command

6.

6.

補正により増加する請求項の数 なし

Number of Claims none which increases with correction

7.

7.

補正の対象 明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の項の欄

Claims of object specification of correction and column of section of Detailed Description of Invention

8.

8.

補正の内容

content of correction

(1)

(1)

特許請求の範囲を別紙のように訂正します。

Claims is corrected like separate paper .

(2)

(2)

明細書 4 頁 7 行目の「ことのない称担持させる方法」を「ことのない様担持させる方法」に訂正します。

"Name which does not have thing method which is borne" of specification 4page 7th line is corrected in "In order for there not to be a thing, method which is borne".

「特許請求の範囲

Claims

(1)

(1)

銀、亜鉛及び銅から選ばれた金属を担持させた抗菌性セラミックスを練り込み、或はコーティングさせたことを特徴とするコンタクトレンズ。

contact lens . which designates that it kneads antimicrobial ceramic which bears the metal which is chosen from silver , zinc and copper or coating itdoes as feature

(2)

(2)

セラミックスがハイドロキシアパタイトである請求項(1)のコンタクトレンズ。

contact lens . of Claim (1) where ceramic is hydroxyapatite

(3)

(3)

抗菌性セラミックスがシリカ系セラミックスである請求項(1)のコンタクトレンズ。」

contact lens . \* of Claim (1) where antimicrobial ceramic is silica type ceramic

## Drawings